

**Aplicabilidade do método
de amostragem de
distâncias em
levantamentos de
médios e grandes
vertebrados no Pantanal**



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Dietrich Gerhard Quast

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiro

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena T. Luz Barbosa

Diretores-Executivos

Embrapa Pantanal

Emiko Kawakami de Resende

Chefe-Geral

José Anibal Comastri Filho

Chefe-Adjunto de Administração

Aiesca Oliveira Pellegrin

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Robson Bezerra Sereno

Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1981
Dezembro, 2003

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 53

Aplicabilidade do método de amostragem de distâncias em levantamentos de médios e grandes vertebrados no Pantanal.

Arnaud Desbiez
Walfrido Moraes Tomas

Corumbá, MS
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS

Caixa Postal 109

Fone: (67) 233-2430

Fax: (67) 233-1011

Home page: www.cpap.embrapa.br

Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade:

Presidente: *Aiesca Oliveira Pellegrin*

Secretário-Executivo: *Marco Aurélio Rotta*

Membros: *Balbina Maria Araújo Soriano, Evaldo Luis Cardoso*

José Robson Bezerra Sereno

Secretária: *Regina Célia Rachel dos Santos*

Supervisor editorial: *Marco Aurélio Rotta*

Revisora de texto: *Mirane Santos da Costa*

Normalização bibliográfica: *Romero de Amorim*

Tratamento de ilustrações: *Regina Célia R. dos Santos*

Foto(s) da capa: W. M. Tomas e P. A. Lima Borges

Editoração eletrônica: *Regina Célia R. dos Santos, Élcio Lopes Sarath*

1ª edição

1ª impressão (2003): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pantanal

Desbiez, Arnaud.

Aplicabilidade do método de amostragem de distâncias em levantamentos de médios e grandes vertebrados no Pantanal / Arnaud Desbiez, Walfrido Moraes Tomas – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003.

16 p.; 28 cm (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pantanal, ISSN 1517-1981; 53).

1. Pantanal – Vertebrados - Estimativa de abundância – Amostragem de distâncias. I. Desbiez, Arnaud. II. Tomas, Walfrido Moraes. III. Embrapa Pantanal. IV. Título. V. Série.

CDD: 597.101 (21.ed.)

© Embrapa 2003

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Métodologia	9
Resultados	10
Discussão	13
Considerações quanto à área de estudo	13
Considerações sobre algumas espécies em particular...	14
Conclusões	16
Referências Bibliográficas	17

Aplicabilidade do Método de Amostragem de Distâncias em Levantamentos de Médios e Grandes Vertebrados no Pantanal.

Arnaud Desbiez

Walfrido Moraes Tomas

Resumo

Levantamentos de populações de animais de médio e grande portes são raros e na maioria da vezes pecam por utilizar métodos pouco confiáveis. Os mais consistentes levantamentos de populações de espécies da fauna do Pantanal têm sido conduzidos através de levantamento aéreo, e se aplica a espécies de habitats abertos em áreas extensas. Em escala local, poucos estudos geraram informações consistentes. Neste trabalho, onze trilhas diferentes totalizando cerca de 45 km foram abertas na fazenda Nhumirim e vizinhanças, numa área de cerca de 200 km². Utilizou-se o método de amostragem de distâncias para estimar a densidade de 22 espécies de vertebrados, percorrendo-se um total de 1.700 km. Os resultados foram promissores para 5 espécies em especial. Fatores que afetam estimativas, ligados às características de habitats e das espécies estudadas são discutidos.

Termos de indexação: Pantanal, vertebrados, estimativa de abundância, amostragem de distâncias

Aplicability of the Distance Sampling Technique to Survey Medium and Large Vertebrates in the Pantanal Wetland.

Abstract

Surveys on large to medium vertebrate populations are rare and the majority of them presents problems due to the use of inconsistent methods. The best wildlife population surveys in the Pantanal have been conducted through aerial surveys, and were applied to species living in open habitats in large areas. At a local scale, few studies generated consistent information. In this work, we used 11 transects in a total of about 45 km at the Nhumirim ranch and its vicinity (about 200 km²). We used the distance sampling technique to estimate the density of 22 vertebrate species, surveying a total of 1,700 km of transects. The results were more consistent for 5 species. Factors affecting the estimates due to habitat and the characteristics of the surveyed species are discussed.

Index terms: Pantanal, population survey, vertebrates, distance sampling technique.

Introdução

Levantamentos de populações de animais de médio e grande portes são raros e na maioria da vezes pecam por utilizar métodos pouco confiáveis. A maior dificuldade talvez seja a escolha de uma técnica de amostragem que se aplique a várias espécies, mas que também seja viável em relação aos diferentes habitats, área de vida e densidade de cada uma delas.

Os mais antigos estudos que buscaram estimar abundância de mamíferos foram conduzidos por Schaller (1983) e posteriormente por Alho et al. (1987). Entretanto, apesar da grande contribuição que estes estudos tiveram para o conhecimento das comunidades de mamíferos do Pantanal, os métodos utilizados apresentam problemas.

A maioria dos levantamentos de populações de vertebrados no Pantanal, a partir de 1990, se baseia em levantamentos aéreos de espécies de grande porte e que utilizam habitats abertos (p.e., Schaller e Vasconcelos 1978, Mourão et al. 1994, Mourão 1997, Mauro et al. 1995, Tomas et al. 2001a). O uso de câmeras fotográficas automáticas vem sendo aplicado mais recentemente para se estimar densidade de felinos pintados, como a jaguatirica (Morgens 2003), através de captura-recaptura. Entretanto, este método é caro e apresenta limitações para espécies que não possuem marcas naturais facilmente distinguíveis (Tomas e Miranda, 2003). Outra opção tem sido o uso do método de amostragem de distâncias, mas pouco ainda foi publicado sobre levantamentos no Pantanal (p.e., Tomas et al, 2001b).

Este trabalho tem como objetivo orientar pesquisadores sobre a aplicabilidade do método de distâncias em levantamentos de populações de vertebrados de médio e grande porte.

Metodologia

Onze trilhas diferentes totalizando cerca de 45 km foram abertas na fazenda Nhumirim e vizinhanças, numa área de cerca de 200 km². Todos os diferentes tipos de habitats presentes na área de estudo foram atravessados por transectos. Os transectos foram percorridos à pé diariamente, com início ao nascer do sol, pelo mesmo observador, entre outubro de 2002 a setembro de 2003. Seguindo o método utilizado por Emmons (1984), os transectos foram percorridos a uma velocidade de 1 a 2 km/h, seguidos de um mínimo de uma hora de espera até o início de uma amostragem de retorno. Foram registrados todos os grandes mamíferos encontrados, bem como uma espécie de réptil e duas de aves. Os registros incluem: distância perpendicular entre o ponto da primeira observação de cada indivíduo ou grupo, até a linha do transecto, tamanho e composição de grupo, tipo de habitat e atividade. Estes dados serão utilizados para estimativas de densidade pelo método de amostragem de distâncias (Buckland *et al.* 1993) através do programa Distance (Buckland *et al.* 1993, Laake *et al.* 1994).

Resultados

Os resultados se baseiam em um total de 1.700 km percorridos nos transectos. Vinte e duas espécies foram registradas, mas muitas outras espécies, particularmente aves e répteis, foram avistadas. A Tabela 1 apresenta as espécies registradas e frequência de observação, que reflete a taxa de encontro. Muito freqüente significa que a espécie (indivíduos ou grupos) foi avistada pelo menos uma vez a cada 20 km de transecto, em média, e portanto mais de 100 registros puderam ser obtidos com o esforço aplicado de 1.700 km percorridos.

Tabela 1. Espécies avistadas e frequência de ocorrência de avistamentos em um esforço de 1.700 km de transectos percorridos na região da fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia.

Nome comum	Nome científico	Muito frequente	Frequente	Pouco frequente	Raramente
Caitetu	Tayassu tajacu	X			
Queixada	Tayassu pecari		X		
Porco monteiro	Sus scrofa		X		
Veado catigueiro	Mazama gouazoubira	X			
Veado mateiro	Mazama americana				X
Veado campeiro	Ozotoceros bezoarticus	X			
Cervo do pantanal	Blastocerus dichotomous				X
Anta	Tapirus terrestris				X
Cutia	Dasyprocta azarae	X			
Quati	Nasua nasua	X			
Lobinho	Cerdocyon thous			X	
Cachorro vinagre	Speothos venaticus				X

10 *Aplicabilidade do Método de Amostragem de Distâncias em Levantamentos de Médios e Grandes Vertebrados no Pantanal*

Irara	Eira Barbara		X
Jaguaririca	Leopardus pardalis		X
Onça parda	Puma concolor		X
Tamanduá bandeira	Myrmecophaga tridactyla		X
Tamanduá mirim	Tamandua teradactyla		X
Tatu peba	Euphractus sexcinctus	X	
Bugio	Allouatta caraya	X	
Ema	Rhea americana	X	
Mutum	Crax fasciolata	X	
Jaboti	Geochelone sp.		X

- Muito freqüente: 0-20 km
- Freqüente: 20-40 km
- Pouco freqüente: 40-80 km
- Raramente: mais que 80 km

Discussão

Para executar o programa Distance e obter estimativas precisas e acuradas, um mínimo de registros é necessário. Atualmente, cerca de 80 observações de indivíduos ou grupamentos são preconizados. Assim, a Tabela 1 demonstra que o método não é aplicável para todas as espécies detectadas durante o levantamento. Adicionalmente, outros fatores que não o número de observações devem ser considerados durante a análise ou o planejamento de um levantamento utilizando o método de amostragem de distâncias. Entre estes fatores, listamos a área de estudo, o comportamento de cada espécie, seu padrão de distribuição, além dos habitats e hábitos das espécies. Fatores relacionados com a área de estudo incluem a alta sazonalidade do Pantanal, variação da composição e estrutura da paisagem e localização dos transectos. Fatores espécie-específicos incluem o padrão de atividade e ocorrência restrita a certos habitats. Além disso, atenção especial deve ser dada quando se estima densidade de espécies que vivem em grupos, haja visto que a falta de independência entre a detecção de um indivíduo e outro dentro de um grupo é um problema que geralmente se contorna utilizando a detecção de grupos para a análise dos dados.

Considerações quanto à área de estudo

O Pantanal é uma região bastante marcada pela sazonalidade, com uma estação distinta de chuvas e estio. A ausência ou presença de água, inundação e flutuação na distribuição de recursos pode afetar profundamente a distribuição, a detectabilidade e o comportamento de espécies animais ao longo do ano. Por exemplo, o tamandua bandeira foi frequentemente avistado entre outubro e janeiro, mas tornou-se raramente avistado após este período. Encontros de lobinho tornaram-se frequentes em junho, julho e agosto, apesar de serem raramente observados anteriormente. Similarmente, porco monteiro apresentou importantes diferenças na taxa de encontro entre estações.

A probabilidade de detecção pode ter variado devido a variações temporais na vegetação, a qual muda dramaticamente com as estações. Um observador pode ver a distâncias maiores na época de seca, quando as folhas já caíram, do que durante a estação das chuvas, quando a vegetação é mais densa.

12 *Aplicabilidade do Método de Amostragem de Distâncias em Levantamentos de Médios e Grandes Vertebrados no Pantanal.*

A área de estudo apresenta também uma grande diversidade de habitats, variando desde áreas densamente florestadas até habitats totalmente abertos. Portanto, em diferentes habitats, a probabilidade de se observar um animal é diferente. Em alguns habitats, como campos abertos, é possível detectar veados campeiros a mais de 400 m, enquanto em habitats florestados a maioria das observações estão dentro de uma faixa de cerca de 25 m. Áreas abertas incluem lagoas de água doce (baías), lagoas de águas alcalinas (salinas), campos inundáveis e não inundáveis, e cerrado aberto. As áreas fechadas incluem cerrado denso, cerradão e matas semi-decíduas.

O ideal seria conduzir análises separadas para habitats abertos e fechados, mas isso exigiria um número total de observações muito maior para aquelas espécies que utilizam ambas as categorias de habitat. Um problema que se apresenta é como localizar cada transecto em um mosaico de habitats bastante heterogêneo e intrincado, em que os habitats mudam drasticamente em distâncias de poucas centenas e mesmo dezenas de metros. Praticamente todos os transectos atravessam vários tipos de habitats.

Finalmente, estas diferenças levam a maior variação espacial e temporal, afetando a precisão das estimativas. Este tipo de problema exige um tamanho amostral maior, como estratégia para se diminuir a variação, ou amostrar apenas habitats específicos de espécies de interesse.

Considerações sobre algumas espécies em particular

Transectos amostrados do nascer do sol até o meio dia podem ser apropriados apenas para espécies diurnas. Esta pode ser uma das razões pelas quais a taxa de encontro de carnívoros foi tão baixa, e algumas espécies que ocorrem na área de estudo nem sequer foram detectadas. Por exemplo, houve apenas uma detecção de onça parda depois que se caminhou 1.000 km. O mesmo ocorreu para cachorro vinagre, uma espécie considerada muito rara em toda sua área de distribuição geográfica. Entretanto, tem-se que considerar que este método pode não se aplicar à maioria dos carnívoros neotropicais, cuja densidade tende a ser baixa, o que exige um esforço tal que inviabiliza o levantamento (Tomas et al., 2004)

Alguns animais usam um tipo específico de habitats ou horário de atividade não coberto pelos levantamentos. Capivaras, por exemplo, são quase sempre encontradas dentro ou próximo à água. Assim, a distribuição desta espécie estará relacionada com a disponibilidade deste recurso em uma dada época do ano. Além disso, a distribuição tende a ser altamente agrupada, o que dificulta a definição de uma estratégia de amostragem. Esta espécie não foi detectada nos

levantamentos, apesar de ser bastante abundante na área de estudo. Como os levantamentos coincidiram com um período muito seco, praticamente não haviam corpos d'água na área de estudo durante a maior parte do período. A baixa taxa de encontro de cervo do pantanal reflete a ausência de habitats adequados na área de estudo. Além disso, esta espécie utiliza habitats alagados nos quais pode ser bastante difícil percorrer transectos. Métodos alternativos têm sido sugeridos e utilizados, como levantamentos aéreos (Mourão et al. 2000, Tomas et al., 2001a). Finalmente, espécies como o tatu canastra (*Priodontes maximus*), apesar de presentes na área não foram detectados. Esta espécie é rara na região e tem hábitos noturnos, o que explica sua ausência na lista de espécies detectadas.

Por outro lado, o veado campeiro foi considerado raro na maior parte dos levantamentos, mas foi abundante quando transectos foram posicionados em áreas de campos abertos, indicando que, para esta espécie, algum nível de estratificação da área de estudo é necessário. O trabalho de Tomas et al. (2001b) indica densidades bastante altas de veados campeiros em uma área adjacente àquela coberta por este estudo. Além disso, os transectos utilizados por Tomas et al. (2001b) incluíram apenas habitats abertos, nos quais os veados campeiros são encontrados. Assim, em amostragens desenhadas para espécies de habitats particulares, nas quais os transectos cortam apenas habitats adequados, a taxa de encontro tende a ser muito maior do que transectos que incluem diversos habitats desfavoráveis à espécie em questão. Em algumas situações, onde a paisagem é muito diversa e intrincada, torna-se difícil uma amostragem por categoria de habitat, o que complica comparar densidades entre áreas diferentes.

A taxa de encontro de veado catingueiro mostrou-se adequada, demonstrando que o uso do método de distâncias é factível para esta espécie. Por outro lado, os registros de veado mateiro são raros. Isso exprime a abundância diferencial de ambas as espécies nesta região do Pantanal. O veado mateiro é muito mais comum em outras áreas, como na região do rio Negro, Aquidauana, Miranda e no Pantanal de Poconé (W.M. Tomas, observação pessoal), e o método pode ser perfeitamente aplicável a esta espécie nestas regiões.

Algumas espécies de hábitos mais sociais, como o queixada, o caitetu, os quatis e o porco monteiro, alguns cuidados devem ser obedecidos. Para se evitar a falta de independência entre as detecções dos indivíduos de um grupo, deve-se registrar o grupo como unidade. Entretanto, dentro de habitats florestados ou mais densos, isso implica em outro nível de dificuldades. A estimativa de densidade é sensível à correta medição das distâncias perpendiculares. No caso de grupos, utiliza-se um ponto central da área ocupada pelo grupo para se obter esta distância perpendicular. Quando o grupo inteiro não pode ser observado, como é comum em queixadas e caitetus, esta medida fica comprometida uma vez que apenas uma pequena fração dos indivíduos é vista a partir do transecto.

Conclusão

Apesar de que existem vários fatores que devem ser levados em consideração quando se planeja levantamentos populacionais, os dados sugerem que o método de amostragem de distâncias pode ser bastante útil para estimar abundância de 9 das 22 espécies, em áreas heterogêneas do Pantanal. Este número pode ser maior quando se considera o caso particular dos veados campeiros, que são excelentes candidatos em habitats abertos. Além disso, levantamentos em áreas onde o veado mateiro é mais abundante podem produzir resultados semelhantes ao veado catingueiro.

Agradecimentos

Este estudo é uma colaboração entre a Universidade de Kent e a EMBRAPA Pantanal, sendo financiado pela União Européia através de um projeto em parceria com o INCO.

Referências Bibliográficas

- Alho, C.J.R., T.E. Lacher Jr, Z. M. S. Campos e H. C. Gonçalves. 1987. Mamíferos da fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal do Mato Grosso do Sul. 1: Levantamento preliminar de espécies. *Rev. Bras. Zoologia* 4: 151 - 164.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P. and Laake, J.L. 1993. *DISTANCE Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman & Hall, London.
- Emmons, L.H. 1984. Geographic variation in densities and diversity of non-flying mammals in Amazonia. *Biotropica*, 16, 210-222.
- Laake, J.L., Buckland, S.T., Anderson, D.R. and Burnham, K.P. 1994. *DISTANCE User's Guide*. Colorado Cooperative Fish and Wildlife Service, Fort Collins, Colorado, USA.
- Mauro, R. A., G.M. Mourão, M. Pereira da Silva, M. E. Coutinho, W. M. Tomas e W. E. Magnusson. 1995. Influência do habitat na densidade e distribuição de cervo (*Blastocerus dichotomus*) durante a estação seca, no Pantanal Mato-grossense. *Revista Brasileira de Biologia* 55(4): 745-751.
- Mourão, G M. 1997. Uso de levantamentos aéreos para estudo de distribuição e abundância de grandes vertebrados no Pantanal Mato-grossense. PhD Thesis, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA/UA), Manaus, AM. 120 p.
- Mourão, G.M., P. Bayliss, M.E. Coutinho, C.L. Abercrombie, A. Arruda. 1994. Test of an survey for caiman and other wildlife in the Pantanal, Brazil. *Wildl Soc Bull* 22:40-66.

16 *Aplicabilidade do Método de Amostragem de Distâncias em
Levantamentos de Médios e Grandes Vertebrados no Pantanal.*

Mourão, G.M., M.E. Coutinho, M.P. da Silva, R.A. Mauro, W.M. Tomas e W. Magnusson. 2000. Aerial surveys of caiman, marsh deer and pampas deer in the Pantanal Wetland of Brazil. *Biological Conservation* 92: 175-183.

Schaller, G.B. 1982. Mammals and their biomass in a Brazilian ranch. *Arq. Zool. São Paulo* 31: 1- 36.

Schaller, G.B. e J. M. C. Vasconcelos. 1978. A marsh deer census in Brazil. *Oryx* 14: 345 - 351.

Tomas, W.M., S.M. Salis, M.P. da Silva e G.M. Mourão. 2001a. Marsh deer (*Blastocerus dichotomus*) distribution as a function of floods in the Pantanal wetland, Brazil. *Studies on Neotropical Fauna & Environment* 36 (1): 9 - 13.

Tomas W. M., W. McShea, G. H. B. de Miranda, J. R. Moreira, G. Mourão & P.A. Lima Borges. 2001b. A survey of a pampas deer, *Ozotoceros bezoarticus leucogaster* (Arctiodactyla:Cervidae) population in the Pantanal wetland, Brazil, using the distance sampling technique. *Animal Biodiversity & Conservation* 24.1: 101 - 106.

Tomas, W.M. e Miranda, G.H.B. 2003. Uso de equipamento fotográfico automático em levantamentos populacionais. In: L. Cullen Jr. R. Rudran e C. Valladares-Padua (Eds.) **Métodos de estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Editora UFPR, Curitiba. P. 243-267.

Tomas, W.M., F. H. G. Rodrigues & R. F. Costa. 2004. Levantamento e monitoramento de populações de carnívoros. In: *Ecologia e Conservação de carnívoros Neotropicais*. Procarnívoros, (no prelo).



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109
CEP 79320-900 Corumbá-MS
Telefone: (67)233-2430 Fax (67) 233-1011
<http://www.cpap.embrapa.br>
email: sac@cpap.embrapa.br

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**